

IN THE UNITED STATES PATENT
AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Andreas HUBER
Franz FORSTER
Peter NIEDERMEIER
Walter LIMMER

Serial No.:

Filed: 26 August 1999

Art Unit:

Examiner:

For: THERMALLY CONDUCTIVE INLAY MAT FOR
ELECTRICAL AND ELECTRONIC APPLIANCES

CLAIM FOR PRIORITY

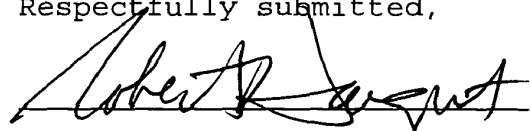
Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith are certified copies of German patent application nos. 198 41 037.9 filed 09 September 1998 and 298 17 185.6 filed 24 September 1998, for use in connection with the above-identified application.

A claim for priority is made under 35 USC §119.

Respectfully submitted,



Robert F. Hargest
Attorney for Applicants
Registration No. 25,590

26 August 1999

YOUNG & THOMPSON
745 South 23rd Street - Suite 200
Arlington, Virginia 22202

Phone: 703/521-2297

#4/PD
10/7/99





BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



1c518 U.S. PTO
09/383210
08/26/99

Bescheinigung

Die Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH in München/
Deutschland hat eine Gebrauchsmusteranmeldung unter der Bezeichnung

"Wärmeleitende Einlegematte für elektrische und elektronische
Geräte"

am 24. September 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol
H 05 K 7/20 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 18. Mai 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 298 17 185.6

Seiler



Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen mbH., München

Wärmeleitende Einlegematte für elektrische und elektronische Geräte

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine wärmeleitende Einlegematte für elektrische und elektronische Geräte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Bei diesen Geräten handelt sich insbesondere um Betriebsgeräte für Hochdruckentladungslampen, aber auch für Halogenleuchtstofflampen und Niederdruckentladungslampen. Weitere Anwendungen sind Audio- und Videogeräte, Dimmgeräte sowie diverse Leistungselektronikgeräte, beispielsweise für die Motorensteuerung. Charakteristisch ist die in den Geräten auftretende relativ hohe Verlustleistung, bedingt durch hohe Ströme in der ungefähren Größenordnung von weniger als 1 A bis zu mehr als 50 A.

Die beim Betrieb von elektronischen und elektrischen Geräten entstehende Verlustleistung wird in Wärme umgesetzt. Sie entsteht im Innern des Gerätes und muß nach außen abgeführt werden. Vor allem bei Geräten mit geschlossenen Gehäusen muß die Verlustwärme durch Wärmeleitung von der Wärmequelle im Innern des Gerätes möglichst effektiv an die Gerätewand weitergeleitet werden und von dort an die Umgebung abgegeben werden. Die Wärmequelle ist dabei ein oder meist mehrere elektrische oder insbesondere elektronische Bauteile, wobei besonders letztere sehr empfindlich gegen Überhitzung sind. Meist sind die Bauteile auf einer Platine montiert. Bei vielen oberflächenmontierten Bauteilen mit unterschiedlicher Bauhöhe ist eine direkte Kontaktierung mit einem Kühlkörper oder einer Kühlfahne nicht gewährleistet.

Stand der Technik

Bisher wurde zur Vermeidung von Wärmestaus in elektrischen Geräten folgendes Prinzip verwendet: Die Geräte werden zumindest teilweise mit einer gut wärmelei-



1

2

3

4

5

6

7

tenden Vergußmasse vergossen. Aus der Schrift EP-A 645 944 ist beispielsweise ein Betriebsgerät für elektrische Lampen bekannt, bei der die Wärmeabfuhr durch eine wärmeleitende Vergußmasse erfolgt. Durch diese Masse wird die Wärme an die Gehäusewände weitergeleitet und kann dort an die Umgebung abgegeben werden.

Darstellung der Erfindung

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine wärmeleitende Einlegematte für elektrische und elektronische Geräte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bereitzustellen, mit deren Hilfe sich die Wärmeableitung bei diesen Geräten auf besonders einfache Art und Weise bewerkstelligen läßt.

10 Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen.

Durch den Einbau der neu entwickelten Matte ist es möglich, die Verlustwärme bei derartigen Geräten besonders zuverlässig und effektiv von der Wärmequelle an eine äußere Gerätewand weiterzuleiten. Beispielsweise ist die Wärmequelle ein elektronisches Bauteil auf einer Platine. Wenn die Matte zwischen Platine und Gerätewand
15 eingelegt wird, ist es möglich, die Verlustwärme über die Platinenunterseite abzuführen und an die Gerätewand, insbesondere eine Bodenplatte weiterzuleiten, ohne daß auf die Position von elektronischen Bauteilen, beispielsweise SMD-Bauteilen, auf der Platinenunterseite Rücksicht genommen werden muß. Vorteilhaft besitzt die
20 Matte eine spezielle Struktur der den elektrischen oder elektronischen Bauteilen zugewandten Oberfläche, die den Ausgleich unterschiedlicher Höhen von verschiedenen Bauteilen ermöglicht. Gut geeignet sind beispielsweise erhabene Lamellen, die parallel zueinander angeordnet sind. Typisch ermöglicht eine derartige Matte den Ausgleich von ca. 3 mm, ohne daß ihre wärmeableitende Funktion beeinträchtigt wird. Diese Einlegematte besteht bevorzugt aus modifiziertem Kohlenwasserstoffharz, beispielsweise der Fa. Paul Jordan (Guronic-FR), oder Silikonverbundfolien, beispielsweise der Fa. Kunze Folien (KU-TKC oder KU-TKM), die mit Keramik gefüllt sind um die Wärmeleitung noch zu erhöhen. Die Matten sind verformbar, biegsam und weisen eine weiche sowie klebrige Konsistenz auf und können eine
25 hohe elektrische Isolation besitzen. Die genannten Materialien sind in beliebige
30

Formen gießbar und können somit leicht den gewünschten Anforderungen an die Form entsprechen

Diese Matte besitzt eine einfache geometrische Form (beispielsweise rechteckig) und wird in ihrer Dicke zweckmäßig auf den Abstand zwischen Wärmequelle und
5 Gerätewand dimensioniert, beispielsweise zwischen Platine und Bodenplatte eines Gerätes. Ihre weiche, nachgebende Struktur ermöglicht den nötigen Ausgleich der unterschiedlichen Bauhöhe verschiedener Bauteile.

Vorteilhaft besitzt die Matte auf mindestens der der Platine zugewandten Oberseite erhabene Lamellen, die genügend Platz für die Aufnahme von Vorsprüngen an den
10 elektronischen Bauteile belassen.

Besondere Vorteile gegenüber einer Vergußmasse liegen darin, daß die Möglichkeit besteht, das Gerät wieder zu öffnen, daß die mechanische Belastung durch unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten geringer ist und daß der Materialverbrauch geringer ist. Die Dicke der Einlegematte ist so dimensioniert, daß die Einle-
15 gematte in möglichst gutem Kontakt mit der Wärmequelle steht (insbesondere ist dies die Platinenunterseite).

Weitere Vorteile bestehen darin, daß die verbesserte Wärmeableitung der mit der Einlegematte bestückten Geräte deren Einsatzbereich auch auf thermisch hochbelastete Umgebungen ausdehnt. Beispielsweise gilt dies für Betriebsgeräte elektrischer
20 Lampen, die nun auch für thermisch ungünstige Leuchtenkonstruktionen tauglich sind. Derartige Geräte sind außerdem leichter recyclingfähig und werden den Auflagen der Elektronikschrottverordnung besser gerecht. Zudem ist jetzt eine Nachbearbeitung dieser Geräte während der Fertigung möglich.

Es können auch mehrere Einlegematten in einem elektronischen Gerät verwendet
25 werden. Beispielsweise ist dies dann angezeigt, wenn mehrere elektronische Platinen im Gerät verwendet werden, die unterschiedlich orientiert sind.

Figuren

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

- Figur 1 eine Einlegematte in Draufsicht (Figur 1a) und im Schnitt (Figur 1b)
- Figur 2 ein Betriebsgerät für eine Entladungslampe in Seitenansicht, teilweise aufgeschnitten
- Figur 3 das Betriebsgerät aus Figur 2 mit abgenommenem Oberteil

Beschreibung der Zeichnungen

- 5 Fig. 1 zeigt eine in etwa rechteckige Einlegematte 3 mit einer Länge von 11 cm, einer Breite von 7,5 cm und einer gesamten Dicke von 4,5 mm. Auf einem Grundkörper 5 von 2 mm Dicke sind an der der Wärmequelle zugewandten Oberseite längsgerichtete zueinander parallele Lamellen 6 mit rechteckigem Querschnitt mit einer Höhe von 2,5 mm und etwa 1 mm Breite aufgebracht. Die Unterseite 4 ist glatt
10 und schafft damit einen optimalen Wärmekontakt zur Gerätewand. Die Lamellen 6 sind jeweils etwa 3 mm voneinander beabstandet. Insgesamt ergibt sich dadurch eine im Querschnitt sägezahnartige oder mäanderförmige Struktur. An ihren vier Ecken besitzt die Matte 3 Einkerbungen 8 und außerdem ein zentrales Loch 9, die die Halterung und Orientierung der Matte 3 im Gerät erleichtern oder Aussparungen
15 für Befestigungsmittel bilden. Die Matte besteht aus modifiziertem Kohlenwasserstoffharz, das der Matte klebrige Eigenschaften an ihrer Oberfläche verleiht. Die Matte besitzt daher eine sehr gute Haftung an der Bodenplatte und einen sehr guten Wärmekontakt zur Platine.

- Durch eine zusätzliche Folie 7 aus Kunststoff (Hostafen), die zwischen Matte und
20 Bodenplatte angeordnet wird, kann die elektrische Isolation zwischen Platine und Bodenteil auch für den unwahrscheinlichen Fall eines Durchstichs eines Bauteils oder einer Stromzuführung durch die Matte zur Gerätewand hin garantiert werden. Bei einer Stärke der Folie 7 von 0,1 mm ergibt sich im eingebauten Zustand somit eine Gesamtdicke von 4,6 mm.

- 25 Als Ausführungsbeispiel eines elektronischen Geräts ist in Figur 2 ein Betriebsgerät für eine Hochdruckentladungslampe gezeigt. Dafür wird ein EVG (elektronisches Vorschaltgerät) 10 verwendet mit einem Gehäuse aus Kunststoff und Metall. Dieses ist gegliedert in eine metallische Bodenplatte 12 aus Aluminium und ein Oberteil 11 aus Kunststoff, bestehend aus einem Deckel 13 mit angesetzten Seitenwänden 14.

Eine vom Gehäuse umschlossene liegende elektronische Platine 15 (gestrichelt eingezeichnet), auf der die elektronischen Bauteile (nicht gezeigt) montiert sind, ist an der Bodenplatte 12 mittels Schrauben befestigt. Im Innenraum 25 des Gehäuses ist außerdem eine hochkant stehende Platine (nicht sichtbar) montiert. Zwischen
5 Platine 15 und Bodenplatte 12 ist eine gut wärmeleitende Einlegematte 3 eingelegt. An einer der Seitenwände befindet sich ein Anschlußteil 16, das mit der Bodenplatte 12 verschraubt ist und das zum elektrischen Anschluß der Lampe kann das Betriebsgerät sowie zur Spannungsversorgung des Betriebsgeräts dient.

Nach Befestigung der Montageplatine 15 einschließlich der darauf angeordnetem
10 elektronischen und elektrischen Bauteile auf der Bodenplatte 12 wird das Oberteil 11 auf die Bodenplatte 12 aufgesetzt und mittels einer Schnappverbindung 18 an der Platine 15 arretiert. Die Abmessungen der Matte 3 sind etwas kleiner als die der Platine 15, so daß keine besondere Aussparung an der Matte 3 für den am Außenrand der Platine befindlichen Schnappmechanismus vorgesehen werden muß.

15 In Fig. 3 ist das EVG ohne umhüllenden Deckel bzw. Seitenwand gezeigt. Das EVG besitzt neben der liegenden Platine 15 auch eine hochkant gestellte Platine 17. Der Abstand der liegenden Platine 15 zur Bodenplatte 12 beträgt 4,5 mm. Somit ist immer ein wärmeleitender Kontakt der Einlegematte 3 sowohl zur Platine 15 wie auch zur Bodenplatte 12 hin garantiert.

20 Die Geometrie der Matte ist an die Geometrie der Bodenplatte angepaßt. Eine weitere derartige Matte kann auch zwischen der hochkant gestellten Platine 17 und der benachbarten Seitenwand eingebracht werden.

Ein Vergleich mit einem baugleichen Betriebsgerät, das jedoch konventionell mit Vergußmasse ausgestattet war, ergab eine wesentliche Verbesserung der maximal
25 zulässigen Umgebungstemperatur der Leuchte um 15 °C. Während bisherige Leuchten nur eine Umgebungstemperatur von 25 °C tolerierten, kann jetzt eine Belastung bis 40 °C erfolgen.

Schutzansprüche

1. Wärmeleitende Einlegematte (3) für elektrische und elektronische Geräte, mit einem Grundkörper (5) von einfacher flächiger Geometrie, wobei eine Unterseite (4) für den Kontakt zur Außenwand des Gerätes und eine Oberseite des Grundkörpers für den Kontakt zur Wärmequelle im Innern des Gerätes bestimmt ist
- 5 2. Einlegematte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Matte (3) aus modifiziertem Kohlenwasserstoffharz oder aus einer Silikonverbundfolie besteht.
3. Einlegematte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Matte (3) eine hohe elektrische Isolation besitzt.
- 10 4. Einlegematte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Matte (3) eine rechteckige Grundform besitzt.
5. Einlegematte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ecken der Matte Kerben (8) aufweisen.
6. Einlegematte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Grundkörper (5) ein Loch (9) besitzt.
- 15 7. Einlegematte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterseite (4) glatt ist, während die Oberseite eine höhenausgleichende Struktur besitzt.
8. Einlegematte nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die höhenausgleichende Struktur aus erhabenen Lamellen (6) besteht.
9. Einlegematte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Matte (3) eine
20 klebrige Oberfläche besitzt.
10. Elektrisches oder elektronisches Gerät (10), bestehend aus einem Gehäuse mit Wandteilen (12,13,14) und aus darin angebrachten elektrischen und/oder elektronischen Bauteilen, die als Wärmequelle wirken, dadurch gekennzeichnet, daß
25 eine wärmeleitende Matte (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche eingebracht ist.

11. Gerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile mindestens teilweise auf einer Platine (15) montiert sind.
12. Gerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine Folie (7) mit hoher elektrischer Isolation zwischen Matte (3) und benachbartem Wandteil (12) eingebracht ist.
- 5 13. Gerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das benachbarte Wandteil, das insbesondere die Bodenplatte (12) ist, selbst gut wärmeleitend ist und insbesondere aus Metall besteht.

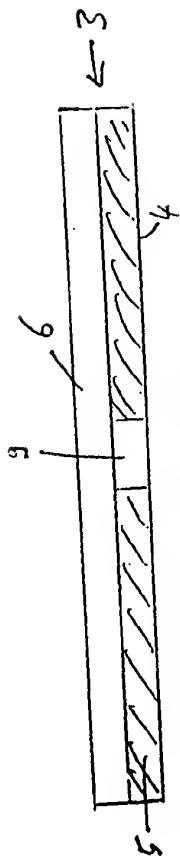


Figure 1b

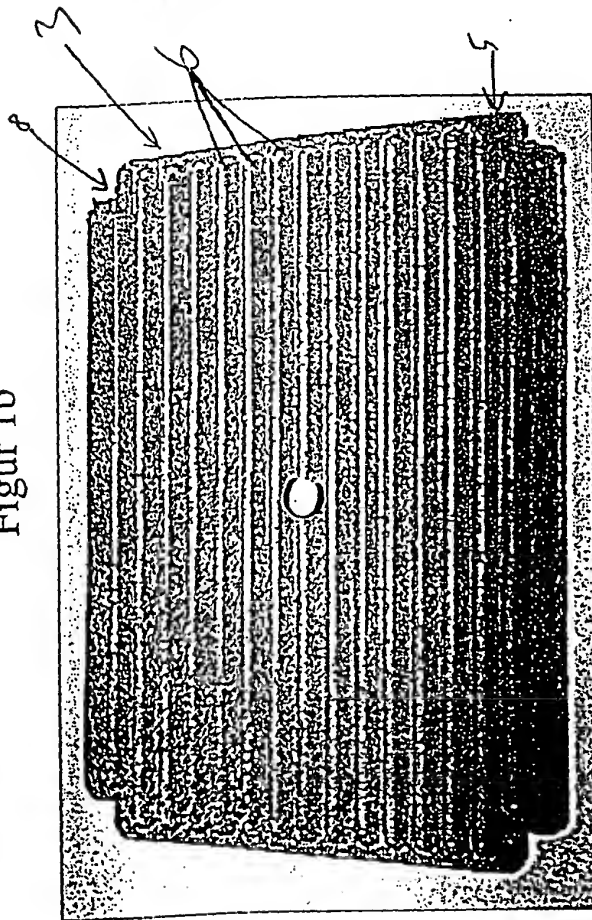


Figure 1a

1/2

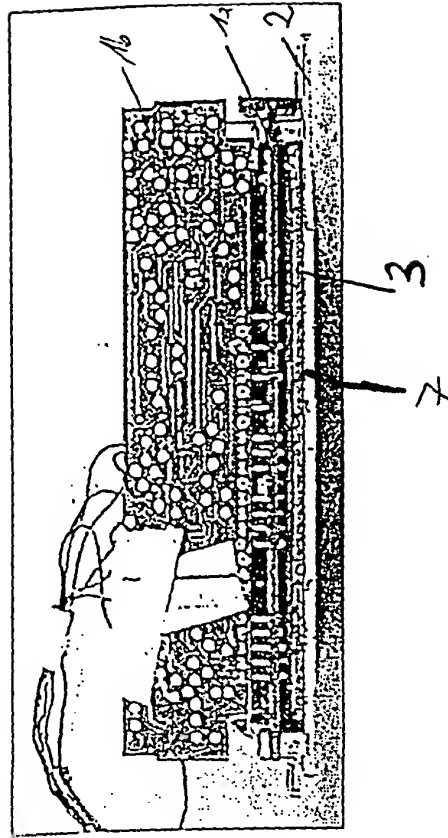
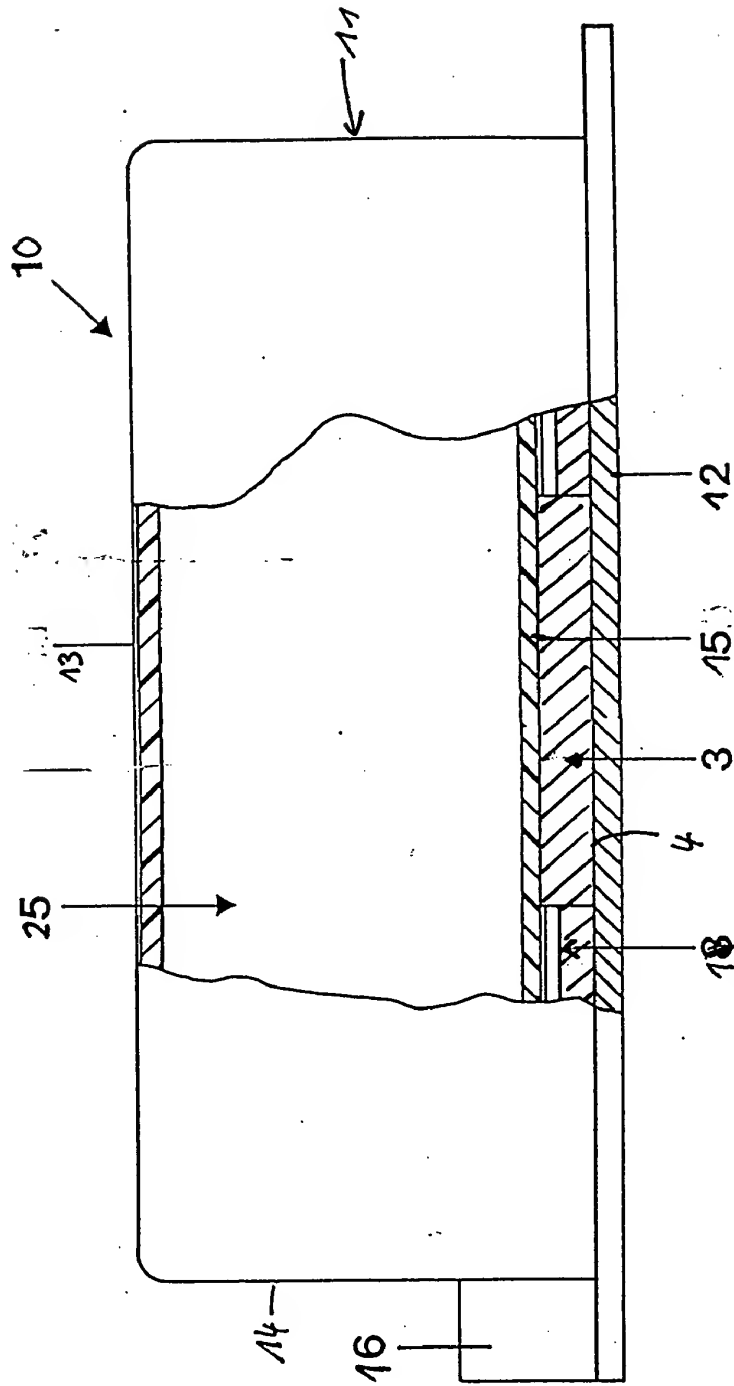


Figure 3



Figur 2